

KÍSÉRLETI TANTERV AZ ESZTERHÁZY KÁROLY GYAKORLÓ ISKOLÁBAN A TERMÉSZET- TUDOMÁNYOKÉRT

MISZ JÓZSEF

Eszterházy Károly Főiskola Gyakorló Iskola
Eszterházy Károly Főiskola Fizika Tanszék

Abstract: Experimental curriculum for science education in the public school of Eszterházy Károly College, Eger

Experimental curriculum for science education in the public school of Eszterházy Károly College, Eger Physics has historically been the base of the natural and technical sciences and will remain so in the future as. As the main component of the related sciences, Physics is fundamental for solving environmental and energy problems, provides the groundwork grounding of the most dynamically developing branches - information and computer sciences, biotechnology, space research, and nanotechnology. Physics plays a special roll in education; more and more knowledge of Physics is needed, not only for physicists and teachers, but also as the basis of any natural science. The new National Curriculum promotes the education of natural sciences and helps the schools create their own curricula. Beginning with the school-year 2013/14 the Elementary and High School of Eszterházy Károly College in Eger has broadened its palette of training and offers a new division on Physics, implemented in part by offering more Math courses. This will broaden the spectrum of the colour palette of our educational system here in the city of Eger and harmonizes with the “institution development” initiative of the College.

„Természettudományos oktatásunk számos problémával küzd: hiányosság mutatkozik a természettudományos ismeretek alkalmazásában, a mindennapi élet problémáinak megoldásában; folyamatosan csökken a tanulók természettudományok iránti motivációja, a természettudományos tantárgyak népszerűsége; A társadalom rohamos fejlődése következtében több új kihívásnak is meg kell felelnie oktatásunknak: a munkaerőpiacon eredményesen alkalmazható műveltség, szaktudás közvetítése szükséges; fel kell készíteni a diákokat a változásokhoz való alkalmazkodásra, a folyamatos, egész életen át tartó tanulásra.

A magyar iskolák a természettudományt alapvetően önmagában zárt, a köznapoktól elkülönült világként mutatják be, és a gyerekek többségében ez a viszony rögzül is. Ez nem annyira a kutatói utánpótlásra, mint a szélesebb nyilv-

nosság és a természettudomány kapcsolatának alakulására van rossz hatással.” (Patkós, 2008)

A fizika a belátható jövőben is a természettudományok és a technika alapját fogja képezni. Lényeges elemként szerepel továbbra is a társtudományokban, a környezeti és energiaproblémák megoldásában, és a közeljövő legdinamikusabban fejlődő ágazataiban: az informatikában, a biotechnológiában, űrkutatásban, nanotechnikában.

A fizikának különleges szerepe van az oktatásban: bármely természettudomány elsajátításához sok, egyre több fizikai ismeretre van szükség; a fizika tanulása elengedhetetlen a fizikusi és fizikatanárin kívül más szakmákban is.

A megújított NAT- is tágabb lehetőséget biztosít és támogatja az iskolákat a természettudományos oktatás erősítésére, helyi tantervek elkészítésére. A 2013-14. tanévtől az Eszterházy Károly Gyakorló Iskolája is bővíti a képzési palettáját egy fizika tagozat indításával, amelyet magasabb óraszámú matematika segít. Ezzel az új arculattal a város iskola képzési rendszerét is tovább színesíti, és harmonizál a fenntartó intézmény fejlesztési törekvésével is. (1. számú melléklet)

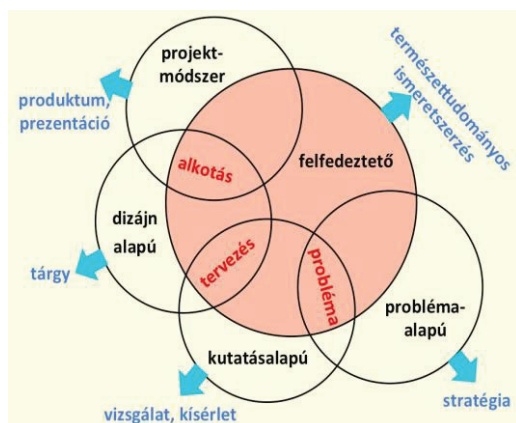
A természettudományok feltétel rendszerének javítására, illetve a tanulók motiválására az Eszterházy Károly Gyakorlóiskolában korszerűen felszerelt természettudományos laboratórium került kialakításra, amely kielégíti a fizika, kémia, biológia, természettudomány, természeti földrajz tantárgyak igényeit. Az intézmény a feltételeket és az erőforrásokat az EU TÁMOP 3.1.3-10.1 elnyert pályázatából biztosítja. Ez a feltételrendszer lehetőséget biztosít természettudományos oktatás megújítására, új módszerek kipróbálására és alkalmazására, valamint pedagógiai kutatásra is. A projekt kapcsán kidolgozott kísérleti tanterv a természettudományokat komplex egészként kezelve mutatja be, és lehetőséget ad az alaptudományok gyakorlati megközelítéséhez, mérések, megfigyelések alapján. A projekt munkát körütekintő tananyagfejlesztés előzte meg, illetve azzal párhuzamosan történt a kidolgozás, majd a kipróbálás. (Ez idáig közel 1000 tanórán.) A kísérleti szakaszban mintegy tizenegy intézmény kapcsolódott be hálózatos rendszerben (2. melléklet) a városból és a régióból. A pályázatba bevont települések egy részében kiemelkedő a hátrányos, illetve halmozottan hátrányos helyzetű tanulók aránya, ilyen módon szerepe van a programnak a tehetséggondozás mellett a felzárkóztatásban is. Kerecsenden, Mátraderesken kiemelt feladatként kezelik és valósítják meg a romaintegrációt.

A tantárgy tanulása során a tanulók megismerkedhetnek a természet tervszerű megfigyelésével, a kísérletezéssel, a megfigyelési és a kísérleti eredmények számszerű megjelenítésével, grafikus ábrázolásával, a kvalitatív összefüggések matematikai alakú megfogalmazásával. Fontos, hogy a tanulók a jelenségekből és a köztük feltárt kapcsolatokból leszűrt törvényeket a természetben újabb és újabb jelenségekre alkalmazva ellenőrizzék, megtanulják igazolásuk vagy cáfolatuk módját. A tanulók ismerkedjenek meg a tudományos tényeken alapuló érveléssel, amelynek része a megismert természeti törvények egy-egy tudománytörténeti fordulóponton feltárt érvényességi korlátainak megvilágítása. A fizikában használatos modellek alkotásában és fejlesztésében való részvételről kapja-

nak vonzó élményeket és ismerkedjenek meg a fizika módszerének a fizikán túlmutató jelentőségével is. A tanulóknak fel kell ismerniük, hogy a műszaki-természettudományi mellett az egészségügyi, az agrárgazdasági és a közgazdasági szakmai tudás szilárd megalapozásában sem nélkülözhető a fizika jelenségkörének megismerése.

A tantervi munkát a XXI. század digitális eszközrendszere, az infokommunikációs hálózat segíti. A tanulók munkáját az analóg és digitális eszközök mellett, virtuális laboratóriumi programok is támogatják. A feltételrendszer minden lehetőséget biztosít arra, hogy cselekedtető, tanulásközpontú módszerekkel történjen a problémafeltárás. Cél a felfedező tanulás („inquiry-based learning”, IBL) a **tevékenykedtetésen keresztül**. A tanulók cselekvésére, önálló gondolkodására és a tevékenység minden elemére kiterjedő önreflexió elősegítésére helyezi a hangsúlyt, valamint a tanulási folyamatot a valóságban szerzett tapasztalatok belsővé tétele mellett a tanulók motivációs állapotára építik. A tanuló személyiségéhez, tudásszintjéhez igazodó tudásépítésre törekszik, amiben a tanuló aktív résztvevő: válaszokat és megoldásokat keres adott helyzetre, jelenségre. Ez a felfogás illeszkedik az iskolarendszer világszerte tapasztalható módszertani átalakulási tendenciájába: a tanítási-tanulási folyamatban a tartalomra összpontosító, műveltségátadó tevékenységeket egyre nagyobb arányban a kontextus-orientált gyakorlat váltja fel. Az ismeretelemek összerakásán alapuló tudásépítkezés egyre inkább háttérbe szorul, helyette a tapasztalati és az érzelmi elemek formálása kerül előtérbe. A tanulási stratégiák között egyre jelentősebbé válik már nemcsak a konkrét részismeretek általánosításán alapuló modellalkotás, hanem a folyamat külső és belső összefüggéseinek értelmezése és a folyamattervezés is.

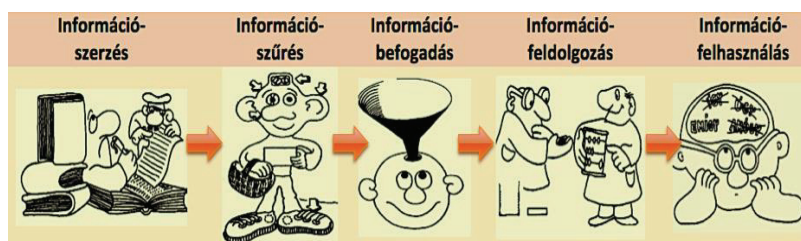
A felfedezettő tanulás több tanulóközpontú, tevékenykedtető tanulási modell alapján jött létre az 1960-as évektől, és mai gyakorlatában ezek a modellelemek mind felfedezhető egy-egy kiemelt tevékenységre (például problémamegoldásra, tervezésre és alkotásra) alapozva.



1. ábra: A tevékenykedtető módszerek metodikai alapjai Makádi M – 2012

A megfigyelési-mérési feladatok célkeresztjében problémaalapú tanulás módszere és a tanulási folyamata áll. Mindkettő a tananyag egy központi tartalmára épül, és a mindennapokban előforduló problémák feldolgozása során a tanulók együttműködő gondolkodására, konstruktív vitáira, döntéseire számít. A problémát a valóságban az élet „készen” adja, a tanítási-tanulási folyamat során azonban a tanárnak kell azt megfogalmaznia, vagy úgy kell vezetnie a tanítványait, hogy szembetalálkozzanak a problémával és késztetést érezzenek a megoldására. Pedagógiai értelemben akkor beszélünk problémáról, ha a tanulók a célhoz vezető utat nem ismerik (Nagyné 2010) vagy a megoldásához nem rendelkeznek elegendő ismerettel (Kontra J. 1996).

Az információ tudásrendszerbe való beépülése érdekében a tanulónak szigorúan végig kell haladniuk az információfeldolgozás folyamatán, amiből nem hagyható ki egyik vagy másik mozzanat (3. ábra: Makádi M. 2013)



2. ábra

Ezek a tanulási stratégiák a természeti és a környezeti folyamatokban megfigyelhető kölcsönhatások feltárásával hozzájárulnak a természettudományos szemlélet és gondolkodásmód kialakulásához. Mivel közben a tanulók „az állandóság és a változás látszólagos ellentmondásosságát, a rendszerek törvényszerűségeit, a struktúra és a funkció összefüggéseit” vizsgálják, elengedhetetlen a folyamatos tájékozódás és információszerzés, valamint a nyitott gondolkodás, ezért a tartalmi elemek elsajátítása elképzelhetetlen a tanulók egyre önállóbbá váló információszerző tevékenysége nélkül. Így a tanítási-tanulási folyamatban nagy hangsúlyt kap az információszerzés és az információfeldolgozás képességének fejlesztése, különös tekintettel a tapasztalati és a digitális világ nyújtotta lehetőségek felhasználására.” (Kerettanterv–2012)

Összegzés:

A kísérleti program 2012-től kipróbálás alatt van, és az eddigi tapasztalatok nagyon pozitívak. A megkérdezett tanulók jelentős százaléka fontosnak, vagy nagyon fontosnak tartja a fizikaoktatásban a gyakorlatot és az új tudományos ismeretek megismerését. Szinte minden megkérdezett a „sok érdekes dolgot hallottam”, az „el tudtam végezni a kísérletet”, „A látott kísérletek segítettek a tananyag megértését” kérdéseket a maximális pontszámmal értékelte. Fontos,

hogy az újszerű mérések, komplex egységként mutatják be a természetben lezajló folyamatokat.

A program mellett, ahhoz kapcsolódva számos kisebb projekt is megjelenik, mint például a let's click, ahol lehetőségünk nyílt együtt dolgozni portugálokkal, lengyelekkel, észtekkel, lettekkel, hogy így közös tapasztalatokat szerezhessünk és együtt népszerűsítsük a természettudományokat egész Európában.

Egy gyakorlat bemutatása.

Ideális gázok állapotváltozásai/III.: izochor- állapotváltozás

Elméleti áttekintés:

Izochor- állapotváltozás esetén a gázok állapotváltozása állandó térfogat mellett megy végbe.

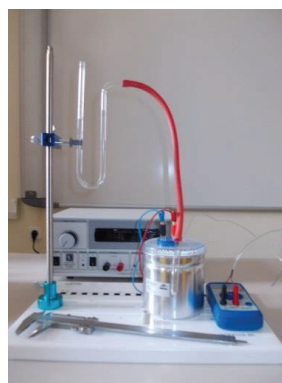
Igaz Gay-Lussac II. törvénye: az állandó anyagmennyiségű ideális gáz állandó térfogaton történő állapotváltozásakor a gáz nyomása egyenesen arányos a gáz abszolút hőmérsékletével.

$$V = \text{áll} \Rightarrow \frac{p}{T} = \text{áll}$$

$$\text{Más alakban felírva: } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} .$$

Eszközök:

1. kaloriméter
2. 6 V egyenfeszültségű tápegység
3. hőmérséklet szenzor
4. U alakú műanyag cső
5. kisméretű kémcső
6. gumicső
7. tolómérő
8. filctoll



A mérés menete:

1. Állítsuk össze az ábrán látható mérést!
2. Az U alakú műanyag csőbe töltsünk festett vizet körülbelül a cső magasságának feléig. Jelöljük be a folyadékszintet filctollal!

3. Az U alakú cső egyenes végét és a kisméretű kémcsövet kössük össze gumicső segítségével.
4. Öntsünk a kaloriméterbe 20 cm³ vizet.
5. Csatlakoztassuk a kaloriméterhez a hőmérő szenzort és a kémcsövet.
6. A tápegység bekapcsolásával a mérés elindul.
7. Olvassuk le a hőmérsékletet 3 különböző időpontban, és jelöljük felcitolal a folyadékszint változását!
8. Tolómérő segítségével a szintváltozás lemérhető!
9. A nyomás értéke a $p_n = p_0 + \rho \cdot g \cdot \Delta h$ összefüggésből kiszámolható!

Mérési eredmények Tanulói táblázat

	$T(^{\circ}C)$	$T(K)$	$\Delta h(m)$	$p_n(Pa)$	$\frac{p_n}{T}$
1.					
2.					
3.					

	$T(^{\circ}C)$	$T(K)$	$\Delta h(m)$	$p_n(Pa)$	$\frac{p_n}{T}$
1.	63	336	0,005	100050	297,77
2.	67	340	0,0099	100980	297
3.	70	343	0,22	102158	297,8

1. melléklet:

144 óra/év

4 óra/hét

Az éves órakeret felosztása:

Témakör	Új ismeretek feldolgozása	Kiegészítő anyag, forráselemzés, olvasmány feldolgozás, gyakorlat	Összefoglalás, ellenőrzés	Össz-óraszám
I. Elektrosztatika	10	4	2	16
II. Egyenáram	19	6	3	28
III. Hőtani alapok	2	2	1	5
IV. Gázok makroszkopikus vizsgálata	10	2	2	14
V. Kinetikus gázmodell	7	2	2	11
VI. A termodinamika főtételei	18	6	2	26
VII. Halmazállapotok, halmazállapot-változások	8	3	2	13
VIII. Hőterjedés	2	2	2	6
IX. Mindennapok hőtana	4	2	2	8
X. Tematikus évi mérési gyakorlatok	5	6	1	12
XI. Év végi összefoglalás			5	5
Összesen:				144

2. melléklet:

[illegible]

Felhasznált irodalom

1. Falus, I. – Ollé, J: Az empirikus kutatások gyakorlata adatfeldolgozás és statisztikai elemzés. Műszaki kiadó, Budapest, 2008.
2. Vida József – Mész József: A fizika tantárgy helyzetének megítélése napjainkban, felmérések tükrében. 2010. Miskolci Pedagógus, 51. szám.
3. Vida József – Mész József: Az infokommunikációs technológia jelentősége a fizika oktatásban. 2012. Eger, EKF Líceum Kiadó, XXXIX. kötet.